

Abstract of CN1227037

A CPU (42a) in each base station (BS) monitors the channel occupancy of each of a plurality of radio frequencies allocated to the base station (BS). When the difference between the channel occupancies of a plurality of radio frequencies allocated to a single base station (BS) becomes a predetermined state, the CPU (42a) switches the radio frequency as a candidate to be used by a predetermined base station (BS) of mobile stations (BS) that are present in the cell formed by the base station (BS) and set in the standby state to a radio frequency whose channel occupancy is in a predetermined state.

[51] Int. Cl⁶

[12] 发明专利申请公开说明书

【43】公开日 1999 年 8 月 25 日

[11]公开号 CN 1227037A

[22]申请日 98.5.20 [21]申请号 98800680.4

[30] 优先权

[32]97.5.21 [33]JP [31]131015/97

[86]国际申请 PCT/JP98/02212 98.5.20

[87]国际公布 WO98/53631 日 98.11.26

[85]进入国家阶段日期 99.1.21

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川

【72】发明人 三村雅彦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

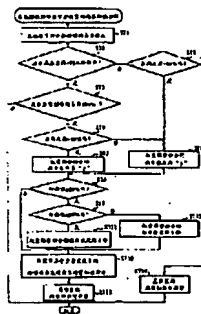
代理人 罗亚川

权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 使移动台能通过经码分多址无线信道与基站通信的蜂窝式无线系统及基站和移动台

[57]摘要

每个基站(BS)中的CPU(42a)监视已分配给基站(BS)的多个射频中的每一个射频的信道占用情况。当分配给单一基站(BS)的多个射频的诸信道占用之间的差别成为某一预定状态的时候,CPU(42a)把一个候选射频越区切换到其信道占用处于预定状态的另一个射频,该候选射频是由存在于由基站(BS)建立的小区中并且被设定在待机状态的诸基站(BS)中的某一预定基站(BS)所使用的。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

权利要求书

1.一种蜂窝式无线电系统,它包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站,以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台,上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频频的 CDMA 无线电信道,其特征在于,该系统包括:

信道占用监视装置,用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频频的信道占用情况;

空闲硬越区切换控制装置,当上述信道占用监视装置根据分配给单一基站的多个射频频确定的信道占用之间的差别成为某一预定状态的时候,该控制装置向存在于由上述基站建立的小区中并且处于待机状态的诸移动台之中的某一预定移动台发出一个预定的空闲硬越区切换指令,用来控制由上述信道占用监视装置确定的其信道占用处于预定状态的那个射频频;以及

安装在上述移动台之中的候选射频频设定装置,接收到空闲硬越区切换指令的时候,把在下一个呼叫产生的时刻所采用的候选射频频设定为由接收到的空闲硬越区切换指令所指定的射频频。

2.根据权利要求1的蜂窝式无线电系统,其特征在于:上述基站通过分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频频的诸导频频信道中的每一条导频频信道发射具有相同相位的相同的扩频频码。

3.根据权利要求1的蜂窝式无线电系统,其特征在于:上述候选射频频设定装置把刚一关机时的候选射频频设定为开机后马上就采用的候选射频频。

4.一种蜂窝式无线电系统,它包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站,以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台,上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频频的 CDMA 无线电信道,其特征在于,该系统包括:

信道占用监视装置,用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频频的信道占用情况;

频率使用状态告知装置,用来产生频率使用状态信息,按照上述信道占用监视装置所确定的信道占用情况,把每个射频频的使用状态通知上述移

动台;

射频列表生成装置, 用来接收在上述频率使用状态告知装置的控制下从上述基站发出的频率使用状态信息, 并且生成一张射频列表, 在该列表中, 按照频率使用状态信息把优先级指定给多个射频;

安装在上述移动台中的存储装置, 用来存储上述射频列表生成装置所生成的射频列表, 甚至在关机状态下; 以及

初始候选频率设定装置, 其用途是: 开机后立即进行查找, 按照优先级的顺序检查是否可以采用由存储在上述存储装置中的射频列表所表示的诸射频, 并且把第一个检测到的能够使用的射频作为所采用的候选射频。

5. 一种蜂窝式无线电系统, 它包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站, 以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台, 上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频的 CDMA 无线电信道, 其特征在于, 该系统包括:

信道占用监视装置, 用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频的信道占用情况;

越区切换方法确定装置, 其用途是: 当上述移动台移动到一个由属于同一个基站组的另一个基站构成的新的小区时, 构成了上述移动台所存在的一个旧小区的上述基站属于该基站组, 在由与构成该新的小区的上述基站有关的上述信道占用监视装置所确定的信道占用的基础上, 检查是否已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用不低于某一预定值, 如果已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用低于该预定值, 就决定进行软越区切换; 如果已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用不低于该预定值, 就决定进行硬越区切换;

网络方越区切换控制装置, 用来利用上述越区切换方法确定装置所确定的方法实施与上述移动台有关的预定的越区切换控制, 当应该实施硬越区切换时, 把新的小区中其信道占用不超过某一预定值的射频通知给上述移动台; 以及

安装在上述移动台中的移动台方越区切换控制装置, 其用途是: 当上述移动台移动到一个由属于同一个基站组的另一个基站构成的小区时, 构

成了上述移动台所存在的小区的上述基站属于该基站组，在上述网络方越区切换控制装置的控制下进行预定的越区切换处理，并且当硬越区切换被指定时，进行转换到由上述网络方越区切换控制装置所通知的射频的硬越区切换。

6.一种基站装置，它属于多个基站组中的任何一个基站组，建立了一个有着预定直径的小区，并且通过已分配给上述基站组的多个射频的诸CDMA无线电信道连接到一个移动台，其特征在于，该基站装置包括：

信道占用监视装置，用来监视分配给上述自身站的多个射频中每个射频的信道占用情况；以及

空闲硬越区切换控制装置，其用途是：当上述信道占用监视装置确定的信道占用之间的差别成为某一预定状态的时候，该装置向存在于由自身站建立的小区中并且被设定在待机状态的诸移动台中的某一预定移动台发出一个预定的空闲硬越区切换指令，用来控制由上述信道占用监视装置确定的其信道占用处于预定状态的那个射频。

7.一种基站装置，它属于多个基站组中的任何一个基站组，建立了一个有着预定直径的小区，并且通过已分配给上述基站组的多个射频的诸CDMA无线电信道连接到一个移动台，其特征在于，该基站装置包括：

信道占用监视装置，用来监视分配给上述自身站的多个射频中每个射频的信道占用情况；以及

频率使用状态告知装置，用来产生并发射频率使用状态信息，按照上述信道占用监视装置所确定的信道占用情况，把每个射频的使用状态通知上述移动台。

8.一种基站装置，它属于多个基站组中的任何一个基站组，建立了一个有着预定直径的小区，并且通过已分配给上述基站组的多个射频的诸CDMA无线电信道连接到一个移动台，其特征在于，该基站装置包括：

信道占用监视装置，用来监视分配给上述自身站的多个射频中每个射频的信道占用情况；以及

越区切换方法确定装置，其用途是：当已经位于上述自身站的小区中的上述移动台移动到一个由属于同一个基站组的另一个基站构成的新的小区时，上述自身站属于该基站组，在由与构成该新的小区的上述基站有关

在所确定的信道占用的基础上,检查是否被新的小区中的上述移动台所使用的那个射频的信道占用不低于某一预定值,如果被新的小区中的上述移动台所使用的那个射频的信道占用低于该预定值,就决定进行软越区切换;如果被新的小区中的上述移动台所使用的那个射频的信道占用不低于该预定值,就决定进行硬越区切换;以及

网络方越区切换控制装置,用来利用上述越区切换方法确定装置所确定的方法实施与上述移动台有关的预定的越区切换控制,当应该实施硬越区切换时,把新的小区中其信道占用不超过某一预定值的射频通知给上述移动台。

9.一种用来作为蜂窝式无线电系统中的移动台的移动台装置,上述蜂窝式无线电系统包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站,以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台,上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频的 CDMA 无线电信道,上述蜂窝式无线电系统还包括:

信道占用监视装置,用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频的信道占用情况;以及

空闲硬越区切换控制装置,当上述信道占用监视装置就分配给单个基站的多个射频而言所确定的信道占用之间的差别成为某一预定状态的时候,该装置向存在于由上述基站建立的小区中并且处于待机状态的诸移动台之中的某一预定移动台发出一个预定的空闲硬越区切换指令,用来控制由上述信道占用监视装置确定的其信道占用处于预定状态的那个射频,其特征在于,它包括:

候选射频设定装置,接收到空闲硬越区切换指令的时候,把在下一个呼叫产生的时刻所采用的候选射频设定为由接收到的空闲硬越区切换指令所指定的射频。

10.一种用来作为蜂窝式无线电系统中的移动台的移动台装置,上述蜂窝式无线电系统包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站,以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台,上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频的 CDMA 无线电信道,上述蜂窝式无线电系统还包括:

信道占用监视装置，用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频的信道占用情况；以及

频率使用状态告知装置，用来产生频率使用状态告知信息，按照上述信道占用监视装置所确定的信道占用情况，把每个射频的使用状态通知上述移动台，并且使上述多个基站中的每一个发射该信息，其特征在于，它包括：

射频列表生成装置，用来接收在上述频率使用状态告知装置的控制下从上述基站发出的频率使用状态信息，并且生成一张射频列表，在该列表中，按照频率使用状态信息把诸优先级指定给多个射频；

存储装置，用来存储上述射频列表生成装置所生成的射频列表，甚至在关机状态下；以及

初始候选频率设定装置，其用途是：开机后立即进行查找，按照优先级的顺序检查是否可以采用由存储在上述存储装置中的射频列表所表示的诸射频，并且把第一个检测到的能够使用的射频作为所采用的候选射频。

11.一种用来作为蜂窝式无线电系统中的移动台的移动台装置，上述蜂窝式无线电系统包括分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站，以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台，上述基站中的每一个采用分配给上述基站所属的上述基站组的多个射频的 CDMA 无线电信道，上述蜂窝式无线电系统还包括：

信道占用监视装置，用来监视分配给上述多个基站中每个基站的多个射频的信道占用情况；以及

越区切换方法确定装置，其用途是：当上述移动台移动到一个由属于同一个基站组的另一个基站构成的新的小区时，构成了上述移动台所存在的一个旧小区的上述基站属于该基站组，在由与构成该新的小区上述基站有关的上述信道占用监视装置所确定的信道占用的基础上，检查是否已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用不低于某一预定值，如果已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用低于该预定值，就决定进行软越区切换；如果已经被旧小区中的上述移动台所使用的那个新的小区中的射频的信道占用不低于该预定值，就决定进行硬越区切换；以及

网络方越区切换控制装置，用来利用上述越区切换方法确定装置所确定的方法实施与上述移动台有关的预定的越区切换控制，当应该实施硬越区切换时，把新的小区中其信道占用不超过某一预定值的射频通知给上述移动台，其特征在于，它包括：

安装在上述移动台移动中的移动台方越区切换控制装置，其用途是：当上述移动台移动到一个由属于同一个基站组(构成了上述移动台所存在的小区的上述基站属于该基站组)的另一个基站构成的小区时，在上述网络方越区切换控制装置的控制下进行预定的越区切换处理，并且当硬越区切换被指定时，进行转换到由上述网络方越区切换控制装置所通知的射频的硬越区切换。

说明书

使移动台能通过经
码分多址无线信道与基站
通信的蜂窝式无线系统及基站和移动台

本发明涉及蜂窝式无线电系统,例如车载/手持电话系统和无绳电话系统,更具体地说,是涉及一种在基站和移动台之间以及在蜂窝式无线电系统所采用的基站装置和移动台装置之间采用码分多址(CDMA)方案作为无线接入方案的蜂窝式无线电系统。

能够强有力地对抗干扰和扰动的扩频方案,作为移动通信系统所采用的通信方案之一,已经得到极大的关注。这种扩频通信方案主要被用来实现一种采用 CDMA 方案的蜂窝式无线电系统。

例如,在采用 CDMA 方案的蜂窝式无线电系统中,发射装置利用数字调制方案(例如 PSK)来调制数字语音数据或者数字图像数据。然后,利用一种扩频码,例如伪随机噪声码(PN 码),把这个调制后的发射数据变换为宽带基带信号。把这个基带信号上变频为射频频带内的信号,然后进行发射。接收装置把这个接收到的射频频带内的信号下变频为中频或者基频信号。然后,该装置利用与发射装置所采用的扩频码相同的扩频码来解扩(de-spread)这个下变频后的信号。然后,利用一种数字解调方案,例如 PSK,对解扩后的信号实施数字解调,从而由接收到的数据重新构建了数据。

也就是说,在 CDMA 方案中,把不同的扩频码分配给在多个移动台装置和基站之间进行的无线通信,以保证各个无线通信之间的信道间隔。

图 14 表示一种 CDMA 蜂窝式无线电系统的原理结构。参照图 14,多个基站(BS1 到 BSn)分布在一个服务区域中。这些基站(BS1 到 BSn)分别通过有线线路 L1 到 Ln 与控制站 CS 相连。基站 BS1 到 BSn 通过控制站 CS 进一步与有线网络 NW 相连。基站 BS1 到 BSn 分别建立了无线电区域 Z1

到 Z_n ，我们称之为小区。移动台 MS_1 到 MS_m 在各自存在的小区中采用 CDMA 方案通过无线电路径分别与诸基站 BS 相连。

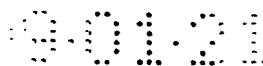
在这种类型的系统中，当移动台 MS_1 到 MS_n 中的任何一个移动台在通信期间在诸小区之间移动时，应该实施越区切换(handoff)，即，从某一基站向无线电路径将要连接的另一基站的转换。存在两种类型的越区切换：软越区切换(soft handoff)和硬越区切换(hard handoff)。

软越区切换是 CDMA 蜂窝式无线电系统所特有的。为了实施越区切换，移动台同时具有两条无线电路径。一条无线电路径把该移动台与该移动台正在与之通信的源基站相连。另一条无线电路径把该移动台与该移动台将要与之通信的目的基站相连。然后，该移动台利用自己通过这些无线电路径接收的诸信号实施路径分集成(path diversity synthesis)。此后，在路径分集合成的各条路径中，其导频信道的接收电场强度已经降低到某一预定门限以下某一预定时间间隔或者长于该预定时间间隔的那条路径被断开，从而越区切换该移动台所连接的诸基站。如上所述，在软越区切换中，两条路径之一在越区切换时刻总是与基站相连，因此不会发生路径断开的情况。软越区切换的优点是能够平滑地实施转换，而不会使谈话出现任何短暂的中断。

但是，软越区切换需要源基站和目的基站都使用相同的射频。出于这个原因，例如，如图 14 所示，在一个不同的射频 f_1 、 f_2 和 f_3 被分配给多个基站组 BSa、BSb 和 BSc 的系统中，当移动台 MS_i 从基站组 BSa 的某一小区移动到另一基站组 BSb 或 BSc 的某一小区时，就不能实施软越区切换。

与此相反，当上述源基站和目的基站采用不同的频率时，主要实施硬越区切换。更准确地说，当移动台在越区切换时刻必须改变所使用的射频时，从基站向移动台发出一个通知越区切换的讯息。刚一接收到这个讯息，该移动台就暂时停止发射/接收，并且在其自身和基站之间形成一条由该基站分配的新的无线电路径。这条无线电路径建立以后，移动台利用这条路径恢复发射/接收。在硬越区切换中，暂时把该无线电路径断开，以改变射频，并且必须通过采用新的射频，使该无线电路径再次建立。

在这种系统中，可以把多个射频分配给各个基站组，各个基站可以采



用具有各个射频的 CDMA 方案,这样就增加了业务信道的数目。

但是,在这种情况下,在各个基站中具有相应射频的业务信道的占用可能变得不均匀。假设相应射频的业务信道的占用是不均匀的。在这种情况下,如果发端移动台选择了某个业务量密集的射频,那么就可能发现基站处于繁忙状态,而无视可用信道的存在,这样就造成了通信阻塞。还假设移动台在硬越区切换或者软越区切换中选择一个有着密集业务量的射频。在这种情况下,即使出现了可用信道,再次建立无线电路径也要花费很长时间。这样,语音通信可能中断,或者产生噪声,降低了语音通信的质量。另一方面,由于越区切换失败,可能使呼叫中断。

本发明的目的是提出一种蜂窝式无线电系统,该系统能够平均各个射频的业务信道占用,从而使诸业务信道得到有效利用。

为了实现上述目的,根据本发明,在一个带有分别属于多个基站组并且构成了有着预定直径的诸小区的多个基站,这些基站中的每一个基站采用分配给该基站所属的上述基站组的多个射频的 CDMA 无线电信道,以及通过 CDMA 无线电信道与上述诸基站相连的诸移动台的蜂窝式无线电系统中,利用一个信道占用监视装置来监视分配给多个基站中的每个基站的多个射频的信道占用。

当由该信道占用监视装置确定的、分配给同一基站的各个射频的信道占用之间的差别成为预定状态的时候,由诸移动台的某一预定移动台作为候选频率使用的射频转换到另一个射频,该预定移动台存在于该基站建立的小区中并且被设定在待机状态,由信道占用监视装置确定的上述另一个射频的信道占用处于预定状态。

因此,作为由处于待机状态的诸移动台新近开始通信所使用的射频,其信道占用处于预定状态的射频恰当地随机分布,从而平均了各个射频的信道占用。

此外,根据本发明,频率使用状态告知装置产生频率使用状态信息,用于根据由该信道占用监视装置确定的信道占用把每个射频的使用状态告知该移动台,并且向该移动台发射该信息。该移动台生成了一张射频列表,在该列表中,根据关机前的频率使用状态信息,把诸优先级指定给多个射频,并且在关机状态下存储该列表。移动台刚一开机,就立即进行查找,



按照优先级的顺序检查是否可以采用由存储在该存储装置中的射频列表所表示的诸射频，把第一个检测到的能够使用的射频作为所采用的候选射频。

因此，作为由处于待机状态的诸移动台新近开始通信所使用的诸射频，根据关机前每个射频的使用状态，将诸射频恰当地随机分布，从而平均了各个射频的信道占用。

当该移动台移动到由属于同一基站组的另一个基站建立的新的的小区时，建立旧小区的基站属于该基站组，该移动台已经出现在该旧小区中，根据由与建立新的小区中的基站有关的信道占用监视装置确定的信道占用，检查是否已经由旧小区中的移动台使用的新的的小区中的射频的信道占用不低于预定值。如果已经被旧小区中的移动台使用的新的的小区中的射频的信道占用低于预定值，就决定进行软越区切换。如果已经被旧小区中的移动台使用的新的的小区中的射频的信道占用不低于预定值，就决定进行硬越区切换。当应该实施硬越区切换时，在新的小区中其信道占用不超过某一预定值的射频被用于该移动台中。

因此，作为移动越区切换之后所使用的诸射频，在诸新的小区中其信道占用不超过预定值的那些射频被适当地随机分布，从而平均了各个射频的信道占用。

图 1 是根据本发明的实施例表示 CDMA 蜂窝式无线电系统的原理结构的示意图(view);

图 2 是一张方框图，表示图 1 中的系统所使用的移动台 MS 的结构;

图 3 是一张方框图，表示图 1 中的系统所使用的基站 BS 的结构;

图 4 是一张流程图，表示 CPU 42a 中的空闲越区切换控制的控制步骤;

图 5 是表示用来判定空闲越区切换的必要性的第一判决条件的示意图;

图 6 是表示用来判定空闲越区切换的必要性的第二判决条件的示意图;

图 7 是表示用来判定空闲越区切换的必要性的第三判决条件的示意图;



图 8 是一张流程图, 表示 CPU 13a 中的空闲越区切换控制的控制步骤;

图 9 是一张流程图, 表示 CPU 13a 中的关机控制的控制步骤;

图 10 是一张流程图, 表示 CPU 13a 中的启动控制的控制步骤;

图 11 是一张流程图, 表示 CPU 13a 和 CPU 42a 中的移动越区切换控制的控制步骤;

图 12 是解释移动越区切换控制的示意图;

图 13A 和图 13B 是分别表示基站 BS 的结构改进型的示意图; 并且

图 14 是表示 CDMA 蜂窝式无线电系统的原理结构的示意图。

下面将参照附图描述本发明的一个实施例。

图 1 根据这个实施例表示 CDMA 蜂窝式无线电系统的原理结构。表面上看, 这个系统的结构与图 14 中所表示的结构相同。但是, 如下所述, 这个系统在向基站组 BSa 到 BSc 分配射频方面以及系统的越区切换控制功能块不同于图 14 所示的系统。

这个实施例的系统共有 6 个射频频率: f1 到 f6。射频 f1 和 f2 分配给基站组 BSa; 射频 f3 和 f4 分配给基站组 BSb; 射频 f5 和 f6 分配给基站组 BSc。注意: 射频 f1 到 f6 分别包括上行(upstream)载波 fU1 到 fU6 和下行(downstream)载波 fD1 到 fD6, 前者从诸移动台 MS(MS1 到 MSm)向诸基站 BS(BS1 到 BSm)发射信号, 后者从诸基站 BS 向诸移动台 MS 发射信号。上行载波 fUk(k 为 1 到 6)和下行载波 fDk 满足:

$$fUk = fDk + [\text{预定的频率偏移}]$$

每个基站 BS 利用上述诸下行载波 fD 发射导频信道、同步信道、寻呼信道以及下行业务信道。移动台 MS 利用上述诸上行载波 fU 发射接入信道和上行业务信道。

这个系统按照 CDMA 方案通过有选择地利用分配给基站 BS 的诸射频在基站 BS 和移动台 MS 之间进行无线通信。与这个无线通信有关的各种控制操作包括: 当移动台 MS 在诸基站 BS 的诸小区之间移动时进行移动越区切换控制, 以及当特定射频的业务量与分配给同一基站 BS 的另一个射频的业务量相比明显增加时实施空闲越区切换控制。

图 2 是一张方框图, 表示用于上述 CDMA 蜂窝式无线电系统中的移动

台 MS 的结构。

如图 2 所示, 移动台 MS 包括麦克风 10a、扬声器 10b、模-数变换器(下文称之为 A-D 变换器)11a、数-模变换器(下文称之为 D-A 变换器)11b、语音编码/译码器(下文称之为语音编/译码器(vocoder))12、移动台控制部分 13、数据产生电路 14、卷积编码器 15、交织电路(interleave circuit)16、扩频单元 17、数字滤波器 18、数-模变换器(下文称之为 D-A 变换器)19、模拟前端 20、天线 21、模-数变换器(下文称之为 A-D 变换器)22、搜索接收机(search receiver)(下文称之为搜索接收机)23、自动增益控制(AGC)电路 24、分支电路(finger circuit)25、26 和 27、符号组合器 28、解交织电路(de-interleave circuit)29、维特比译码器(Veterbi decoder)30、纠错电路 31、键盘/显示(keypad/display)32 以及存储部分 33。

利用 A-D 变换器 11a 把从麦克风 10a 输出的扬声器的发射语音信号转换为数字信号, 并且利用语音编/译码器 12 对该语音信号进行编码。移动台控制部分 13 把控制信号等此类信号加给从编/译码器 12 输出的已编码发射信号, 以产生发射数据。

数据产生电路 14 给这个发射数据加上检错和纠错编码。由卷积编码器 15 对从数据产生电路 14 输出的发射数据进行编码。交织电路 16 对从卷积编码器 15 输出的发射数据进行交织处理。扩频器 17 采用 PN 和沃氏(Walsh)码把从交织电路 16 输出的发射数据扩频为宽带信号。数字滤波器 18 从这个扩频发射数据中去除不需要的频率成分。利用 D-A 变换器 19 把从数字滤波器输出的发射数据转换为模拟发射信号。利用模拟前端 20 把这个模拟发射信号上变频为具有预定无线电信道频率的信号, 并且把它功率放大到预定的发射功率电平。随后, 从天线 21 向基站 BS 发射该信号。

另一方面, 利用模拟前端 20 把天线 21 接收到的无线电信号进行低噪声放大并且下变频为中频或者基频信号。由 A/D 变换器 22 以预定的采样周期把从模拟前端 20 输出的接收信号变换为数字信号。然后, 把从 A/D 变换器 22 输出的接收到的发射数据输入到搜索接收机 23、自动增益控制电路 24 和 3 个分支电路 25、26 和 27。

分支电路 25、26 和 27 中的每一个都包括初始捕捉部分、时钟跟踪部分和数据解调制部分。数据解调制部分对来自基站 BS 的接收到的发射信号

的频谱进行解扩,并且通过积分陷波滤波器(integrating dump filter)在一个符号周期对最终的数据进行积分。注意:3个分支电路被用来通过采用路径分集效应以高信/噪比(S/N)来接收多径接收信号,并且被用来在通信期间,在不切断无线电路径的情况下,转换该移动台所连接的基站BS,即,实施所谓的软越区切换。

把由分支电路25、26和27解调制的各个符号输入到符号组合器28,与同步信息一起进行合成。合成后的解调制符号输入到解交织电路29,与定时信息一起在解交织电路29中受到解交织处理。利用维特比译码器30对经过这种解交织处理的解调制后的符号进行维特比译码。经过这种维特比译码的解调制后的符号在纠错电路31中受到纠错译码处理,成为已接收数据。已接收数据被输入到移动台控制部分13。移动台控制部分13把输入的已接收数据分解为语音数据和控制数据。利用语音编/译码器12对该语音数据进行语音译码,并且利用D/A变换器11b把它变换为模拟信号。然后把该模拟信号作为语音从扬声器10b输出。

键盘/显示32被用户用来输入拨号数据、控制数据等诸如此类的的数据,并且被用来显示与移动台MS的工作状态有关的各种信息。由移动台控制部分13来控制键盘/显示32的工作。

存储部分33被用来存储移动台控制部分13实施各种操作时所需的各种数据,并且带有一种非易失的存储介质,例如EEPROM。这个存储部分33把射频列表(下文将要描述)存储在由该非易失的存储介质形成的存储区域中。

另外,搜索接收机23基本上与分支电路25、26和27中的每一个有着相同的结构。搜索接收机23搜索由基站BS以诸射频为单位播发的导频信号的PN码,以捕捉PN码的偏移。由这个PN码搜索操作得到的功率控制数据被加载到移动台控制部分13。

移动台控制部分包括CPU13a、ROM13b、RAM13c和I/O端口13d,这些组成部分通过系统总线13e相互连接。

CPU13a按照存储在ROM13b中的程序工作,集中控制着这个移动台MS的各个部分,从而控制着移动台MS的工作。

ROM13b存储着CPU13a的操作程序等程序。

RAM13c 临时存储着 CPU 13a 执行各种操作所需要的数据。

由 CPU 13a 借助软件处理来实现的各种功能块包括该移动台的候选频率设定功能块、射频列表生成功能块、候选频率初始化功能块、移动台方的越区切换处理功能块以及已知的普通控制功能块。

候选频率设定功能块负责设定下一次通信开始时所采用的射频，即：被用作待机状态下的射频的候选频率。这个候选频率设定功能块带有按照来自基站 BS 的空闲越区切换指令改变诸候选频率的功能块，即执行空闲越区切换的功能块。

射频列表生成功能块负责从最近的基站 BS 接收频率使用状态信息，该信息表明在由该基站建立的小区中的诸射频的使用状态以及在预定的相邻小区中诸射频的使用状态，并且根据该频率使用状态信息生成了一张射频列表，该列表表示各个射频的优先级。射频列表生成功能块负责把这张已经生成的射频列表存储在存储部分 33 中。

候选频率初始化功能块负责在接通移动台 MS 的电源的时候，参照存储在存储部分 33 中的射频列表来初始化诸候选频率。

当移动台 MS 从给定基站 BS 的小区移动到另一个相邻基站 BS 的小区的时候，移动台方的越区切换控制功能块负责与这些基站 BS 一起执行控制，从把移动台 MS 连接到源基站 BS 的第一条无线电路径切换到把该移动台 MS 连接到目的基站 BS 的第二条无线电路径。此刻，当第一条无线电路径的射频频率等于第二条无线电路径的射频频率的时候，移动台方的越区切换控制功能块进行软越区切换控制。假设在硬越区切换控制中，由源基站 BS 来提供已分配的射频通知信息，该信息用于通知连接第二条无线电路径所采用的射频。在这种情况下，移动台方的越区切换控制功能块负责利用这个射频来连接第二条无线电路径。

图 3 是表示基站 BS 的结构方框图。

如图 3 所示，基站 BS 包括控制站接口部分 41、基站控制部分 42、第一射频的 p 个 (p 是一个射频的业务信道的数目) CDMA 调制部分 43 (43-1 到 43 - p)、第二射频的 p 个 CDMA 调制部分 44 (44-1 到 44 - p)、导频信号产生部分 45、合成器 46 和 47、模拟前端 48、天线 49、第一射频的 p 个 CDMA 解调制部分 50 (50-1 到 50 - p) 以及第二射频的 p 个 CDMA 解调制

部分 51(51-1 到 51 - p).

控制站接口部分 41 向/自控制站 CS 发射/接收语音数据和控制数据. 例如, 由控制站接口部分 41 对以时分复用状态从控制站 CS 发出的语音数据进行解复用. 由控制站接口部分 41 把每一个解复用后的语音数据变换为有着适于在无线电路径上传输的数据格式的数据.

经过数据变换的语音数据被并行地提供给基站控制部分 42. 基站控制部分 42 把控制信号等此类信号加给各个语音数据, 以产生发射数据.

这些发射数据被输入到相应业务信道的 CDMA 调制部分 34 和 44. CDMA 调制部分 34 和 44 中的每一个带有与移动台 MS 中的数据产生电路 14、卷积编码器 15、交织电路 16、扩频单元 17、数字滤波器 18 以及 D-A 变换器 19 相类似的电路. 这样, 发射数据在 CDMA 调制部分 43 和 44 中经过所增加的检错和纠错码、卷积编码、交织处理、扩频处理后, 变换为模拟信号. 结果, 得到了模拟发射信号. 注意: CDMA 调制部分 43 - 1 到 43 - p 在扩展该信号频谱的过程中采用了与各个业务信道相对应的不同的沃尔什码. 此外, CDMA 调制部分 44 - 1 到 44 - p 在扩展该信号频谱的过程中采用了与各个业务信道相对应的不同的沃尔什码.

利用合成器 46 把由各个 CDMA 调制部分 43 获得的诸模拟发射信号相互之间进行合成. 这时候, 合成器 46 还将由导频信号产生部分 45 产生的导频信道信号与上述信号进行合成. 利用合成器 47 把由各个 CDMA 调制部分 44 获得的诸模拟发射信号相互之间进行合成. 这时候, 合成器 47 还将由导频信号产生部分 45 产生的导频信道信号与上述信号进行合成. 每个导频信道信号包含由 CDMA 调制部分 43 和 44 扩频处理时所使用的 PN 码 (CDMA 调制部分 43 和 44 通用).

来自合成器 46 和 47 的输出信号都被输入到模拟前端 48. 由模拟前端 48 把来自合成器 46 的输出信号上变频为第一射频并且功率放大到预定的发射功率电平. 由模拟前端 48 把合成器 47 的输出信号上变频为第二射频并且功率放大到预定的发射功率电平. 借助无线电波把模拟前端 48 的诸输出信号从天线 49 发射到基站 MS. 注意: 第一射频是分配给基站的两个射频之一, 而第二射频是分配给基站的两个射频中的另一个. 也就是说, 例如, 在属于基站组 BSa 的基站 BS 中, 第一射频是 Π , 第二射频是 Π_2 .

当通过天线 49 接收无线电信号时所得到的 RF 信号被提供给模拟前端 48。由模拟前端 48 来低噪声放大这个 RF 信号。从这个高频信号中提取那些处在分配给基站 BS 的两个射频频段中的信号。由模拟前端 48 把这些提取出来的信号下变频为中频或者基频。最终得到的信号是接收信号。

在这些接收信号中，从第一射频频段中提取的信号被分路/输入到 CDMA 解调制部分 50 - 1 至 50 - p。在诸接收信号中，从第二射频频段中提取的信号被分路/输入到 CDMA 解调制部分 51 - 1 至 51 - p。

CDMA 解调制部分 50 和 51 中的每一个包括与移动台 MS 中的 A-D 变换器 22、搜索接收机 23、自动增益控制电路 24、分支电路 25、26 和 27、符号组合器 28、解交织电路 29、维特比译码器 30、纠错电路 31 相类似的电路。诸接收信号因而在 CDMA 解调制部分 50 和 51 中经过了如下处理：变换为数字信号，扩频处理，对一个符号周期的积分，符号合成，解交织处理，维特比译码，纠错译码处理。这样，就得到了接收数据，并且把接收数据并行输入到基站控制部分 42。在这种情况下，CDMA 解调制部分 50-1 和 50-p 在扩展信号频谱的过程中采用了与各个业务信道相对应的不同的沃尔什码。CDMA 解调制部分 51-1 和 51-p 在对该信号频谱进行解扩的过程中采用了与各个业务信道相对应的不同的沃尔什码。结果是，在 CDMA 解调制部分 50 和 51 中，提取出通过相应的诸业务信道接收到的接收数据。

基站控制部分 42 把各个接收数据分解为语音数据和控制数据。在这些数据中，由控制站接口部分 41 把语音数据变换为有着适于通过其自身和控制站之间的发射路径发射的数据格式的数据。经过了数据变换的各个语音数据以例如时分复用状态发射到控制站 CS。

基站控制部分 42 包括通过系统总线 42e 相互连接的 CPU 42a、ROM42b、RAM42c 以及 I/O 端口 42d。

CPU 42a 按照存储在 ROM42b 中的程序工作，集中控制着这个基站 BS 的各个部分，从而控制着基站 BS 的工作。

ROM42b 存储着 CPU 42a 的操作程序等此类程序。

RAM42c 临时存储着 CPU 42a 执行各种操作所需要的数据。

注意：由 CPU 42a 借助软件处理实现的诸功能块包括该基站 BS 的信

道占用监视功能块、空闲越区切换控制功能块、频率使用状态告知功能块、越区切换方法确定功能块、网络方越区切换控制功能块以及已知的普通控制功能块。

在这种情况下,信道占用监视块负责监视分配给基站 BS 的诸射频的信道占用情况。

当分配给基站 BS 的各个射频的信道占用之间的差别成为某一预定状态的时候,空闲越区切换控制功能块负责向存在于由基站 BS 建立的小区中并且处在待机状态的移动台输出一个空闲越区切换指令,把有着较低的信道占用的射频频率设定为候选频率。

频率使用状态告知功能块负责产生频率使用状态信息,该信息表明基站 BS 的小区中的诸射频的使用状态以及预定的相邻小区中的诸射频的使用状态,并且执行向移动台 MS 发射该信息的过程。

越区切换方法确定功能块负责确定当移动台从基站 BS 的小区移动到属于同一个基站组的另一个基站 BS 的小区时,该移动台 MS 实施软越区切换还是硬越区切换。

网络方越区切换控制功能块负责在移动台 MS 从基站 BS 的小区移动到属于同一个基站组的另一个基站 BS 的小区的时候,利用越区切换方法确定功能块所确定的方法实施移动台 MS 的越区切换。当越区切换方法确定功能块确定的方法是硬越区切换时,网络方越区切换控制功能块包括把一个射频通知该移动台 MS 的功能块,该射频的信道占用低于已经被它正在进入的那个小区中的移动台 MS 所使用的射频的信道占用。

下面描述具有上述结构的系统的工作情况。

首先将描述空闲越区切换控制。

图 4 是一张表示 CPU 42a 中的空闲越区切换控制的控制步骤的流程图。

每个基站 BS 中的 CPU 42a 在预定的时刻,例如在预定的各个时间间隔内实施空闲越区切换控制。在这个空闲越区切换控制中,首先, CPU 42a 在工作期间监视分配给自身站(self-station)的各个射频的诸下行业务信道的诸占用(信道占用)(步骤 ST1)。基站控制部分 42 根据对诸信道占用的监视结果,检查是否当前的状态与以下 3 个条件中的任何一个条件相对应(步骤

ST2 到 ST5).

(1)例如, 如图 5 所示,

- 两个射频的信道使用比率之间的差别超过 20 %, 以及
- 两个射频的信道占用都不超过 95 %.

(2)例如, 如图 6 所示,

- 两个射频的信道占用中的一个超过 95 %,
- 两个射频的信道占用中的另一个等于或者低于 94 %, 以及
- 两个射频的信道使用比率之间的差别不超过 20 %.

(3)例如, 如图 7 所示,

- 两个射频的信道占用中的一个超过 95 %,
- 两个射频的信道占用中的另一个等于或者低于 94 %, 以及
- 两个射频的信道使用比率之间的差别超过 20 %.

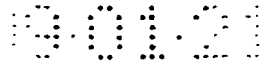
这 3 个条件是判定是否需要进行空闲越区切换的条件。当目前的状态与它们之中任何一个条件相对应时, 表明需要进行空闲越区切换。

如果 CPU 42a 判定需要进行空闲越区切换, 并且该判定是根据条件(1)或者(2)作出的, 那么空闲移动台的数目被设定为“1”(步骤 ST6)。如果该判定是根据条件(3)作出的, 那么空闲移动台的数目被设定为“2”(步骤 ST7)

随后, CPU 42a 检查是否用来对所实施的空闲越区切换的次数进行计数的空闲越区切换计数器的计数值与以下 3 个条件中的任何一个相对应(步骤 ST8 和 ST9):

- (1)小于“20”,
- (2)等于或者大于“2”并且小于“25”, 以及
- (3)等于或者大于“25”.

如果空闲越区切换计数器的计数值与条件(2)相对应, 那么 CPU 42a 把空闲移动台的数目改变为在步骤 ST6 或 ST7 中设定的数目的两倍(步骤 ST10)。如果空闲越区切换计数器的计数值对应于条件(3), 那么 CPU 42a 把空闲移动台的数目改变为在步骤 ST6 或 ST7 中设定的数目的 4 倍(步骤 ST11)。如果空闲越区切换计数器的计数值对应于条件(1), 那么 CPU 42a 保持空闲移动台的数目等于在步骤 ST6 或 ST7 中设定的数目。



随后, CPU 42a 从位于自身基站 BS 所处的小区中并且处在待机状态的诸移动台 MS 中随机选取在数目上等于在这一时间点设定的数目的若干移动台 MS. CPU 42a 向每一个选取的移动台 MS 发出空闲越区切换指令, 该指令控制具有较低信道占用的射频(步骤 ST12). 当这个空闲越区切换指令发送操作完成时, CPU 42a 把空闲越区切换计数器的计数值递增 1(步骤 ST13). 此后, 空闲越区切换控制终止.

如果 CPU 42a 在步骤 ST2 到 ST6 中判定条件(1)到(3)中没有有一个条件被满足, 那么 CPU 42a 终止这个空闲越区切换控制, 不发出任何空闲越区切换指令. 但是, 如果不存在信道占用超过 95% 的射频, 并且两个射频之间的差不超过 20%, 那么 CPU 42a 在复位空闲越区切换计数器之后终止该处理(步骤 ST14).

刚一接收到基站 BS 以上述方式发出的空闲越区切换指令, 移动台 MS 的 CPU 13a 就启动空闲越区切换控制, 如图 8 所示.

刚一接收到空闲越区切换指令, CPU 13a 首先就识别该空闲越区切换指令的内容, 然后确定指定的射频(步骤 ST21). CPU 13a 检查是否指定的射频频率不同于当前的候选频率(步骤 ST22).

如果指定的射频不同于当前的候选频率, 那么 CPU 13a 捕捉指定的射频的导频信道(步骤 ST23). 借助通过搜索接收机 23 捕捉相位和 PN 定时来完成这个导频信道捕捉操作. 刚一完成该导频信道捕捉操作, CPU 13a 就接收同步信道, 以获得表示系统结构和系统定时的信息, 并且还捕捉寻呼信道(步骤 ST24).

刚一完成了上述处理, CPU 13a 就回到待机状态. 如果指定的射频等于当前的候选频率, 那么 CPU 13a 就保持与直到目前已经被设定的待机状态相同的待机状态, 而无需进行步骤 ST23 和 ST24 中的处理. 利用这种操作, 把移动台 MS 设定在待机状态, 在待机状态下, 由空闲越区切换指令所指定的射频频率被设定为候选频率.

尽管各个射频的信道占用不会瞬间改变, 但是, 这个操作提高了从现在起, 有着较低信道占用的射频将会被用于通信的可能性. 因此, 各个射频的信道占用最后得到了平均. 如果各个射频的信道占用得到了平均, 那么在很多情况下可以保证各个射频中的可用的业务信道, 从而可靠地处理

新的呼叫和移动越区切换。

下面将描述移动台 MS 的关机控制和开机时的启动控制。

当用户指定移动台 MS 关机时，移动台 MS 的 CPU 13a 开始对关机进行控制，如图 9 所示。

刚一接收到关机指令，CPU 13a 首先就对频率使用状态信息进行接收处理(步骤 ST31)。

注意：每个基站 BS 的 CPU 42a 在预定的时刻，例如在预定的时间期间或者该移动台所要求的时刻，实施用户状态告知控制，如图 9 所示。在这个用户状态告知控制中，首先，CPU 42a 检查自身站和预定的相邻基站的诸射频的使用状态(步骤 ST41)。然后，CPU 42a 产生频率使用状态信息，用来通知每个基站中诸射频的使用状态，并且把该信息发射到移动台 MS(步骤 ST42)。

在移动台 MS 中，CPU 13a 向基站 BS 输出一个请求或者等待频率使用状态信息，以接收基站 BS 以上述方式在步骤 ST31 中发射的频率使用状态信息。刚一完成频率使用状态信息的接收，CPU 13a 就根据由该频率使用状态信息表示的各个基站中诸射频的使用状态，生成一张射频列表，并且把该列表存储在存储部分 33 中(步骤 ST32)。

在这张射频列表中，按照预定规则把诸优先级别指定给了由频率使用状态信息表示的各个射频。例如，把最高的优先级(“1”)指定给被设定为候选频率的射频，并且(按照占用的顺序)把较低的优先级分别指定给该移动台目前位于的那个小区中的另一个频率和诸相邻小区中的诸射频。

刚一完成射频列表的产生和存储，CPU 13a 就执行已知的处理，关闭电源(步骤 ST33)，终止关机控制。

当用户指定移动台 MS 开机时，移动台 MS 的 CPU 13a 实施启动控制，如图 10 所示。

刚一接收到开机指令，CPU 13a 就把变量 X 初始化为“1”(步骤 ST42)。

然后，CPU 13a 搜索存储在存储部分 33 中的射频列表，寻找优先级为“X”的射频(步骤 ST52)。CPU 13a 检查搜索得到的射频(步骤 ST53)，确定是否能够采用该射频(步骤 ST54)。如果不能采用该射频，CPU 13a 就



把变量“X”修改为“X + 1”(步骤 ST55), 重复进行步骤 ST52 到 ST54 的过程。

如果发现了能够使用的射频, 那么 CPU 13a 就捕捉该射频的导频信道(步骤 ST56)。借助通过搜索接收机 23 捕捉相位和 PN 定时来完成这个导频信道的捕捉操作。刚一完成该导频信道的捕捉, CPU 13a 就接收同步信道, 以接收表示系统结构和系统定时的信息, 并且还捕捉寻呼信道(步骤 ST57)。

刚一完成上述处理, CPU 13a 就进入待机状态。

利用这个操作, 在开机的启动操作时刻, CPU 13a 进入待机状态, 与此同时, 在关机时刻按照每个射频的使用状态被设定的一个具有较高优先级的射频被设定为候选频率。因此, 如果每个射频的使用状态在开机时和关机时没有很大变化, 那么把 CPU 13a 设定在使用低占用的射频的待机状态。这个操作从现在起, 提高了有着较低信道占用的射频将会被用于通信的可能性。因此, 各个射频的信道占用最后得到了平均。

即使由于很多移动台 MS 在各种时刻关机, 每个射频的使用状态在开机时和关机时有了变化, 关机后也由各个移动台随机选取诸射频。因此, 各个射频的信道占用将会得到平均。

如果各个射频的信道占用以这种方式得到平均, 那么在很多情况下可以保证各个射频中的可用的业务信道, 从而可靠地处理新的呼叫和移动越区切换。

下面将描述移动越区切换控制。我们将例举位于基站 BS4 的小区 Z4 中的移动台 MSj。

如图 11 所示, 在无线通信期间, 移动台 MSj 中的 CPU 13a 在预定的时刻, 例如在诸预定的时间期间实施移动越区切换控制。

在预定时刻, CPU 13a 检测导频信道的接收功率电平(步骤 ST61), 该导频信道与当前使用的射频相对应的, 并且是从基站 BS 而不是从建立了该移动台正处在的小区 Z4 的基站 BS4 发射的。CPU 13a 将检测到的值与预定门限相比较(步骤 ST62)。如果来自基站 BS 而不是来自基站 BS4 的导频信道的接收功率电平等于或者低于该门限, 那么移动台 MSj 不位于小区 Z4 和另一个小区之间的边界地带。在这种情况下, 因为不需要移动越区切换,

所以 CPU 13a 终止这个移动越区切换控制。

假设移动台 MSj 从基站 BS4 的小区 Z4 中的位置 I 移动到基站 BS4 的小区 Z4 和基站 BS4 的小区 Z3 之间的边界位置 II, 如图 12 所示。在这种情况下, 在移动台 MSj 中, 来自基站 BS3 的导频信道的接收电平提高。当来自基站 BS 而不是来自基站 BS4 的导频信道的接收功率超过该门限时, CPU 13a 向建立了该移动台已经位于的小区 Z4 的基站 BS4(下文称之为源基站)发出一个讯息(步骤 ST63), 该讯息表示在导频信道上发送的 PN 码的相位以及该导频信道的接收功率电平。此后, CPU 13a 检查是否在预定的时间间隔内从源基站 BS4 发出了越区切换指令(步骤 ST64)。

在基站 BS4 中, CPU 42a 在预定的时刻, 例如在诸预定的时间期间实施移动越区切换控制, 如图 11 所示。

在预定的时刻, CPU 42a 检查是否接收到了基站 MS 发出的讯息(步骤 ST71)。如果象上文描述的那样, 接收到了移动台 MSj 发出的讯息, CPU 42a 就对该讯息进行分析, 检查是否需要进行越区切换(步骤 ST72)。

如果判定不需要进行越区切换, 或者在步骤 ST71 中判定没有接收到讯息, 那么 CPU 42a 终止移动越区切换控制。但是, 如果从一个已经移动到基站 BS4 的小区 Z4 和基站 BS3 的小区 Z3 之间的边界位置 II 的移动台 MSj 接收到一个讯息, 那么需要进行越区切换, 如图 12 所示。因此, 在这种情况下, CPU 42a 依据这个讯息把小区 Z3 确定为移动台 MSj 正在进入的小区, 并且通过控制站 CS 把一个越区切换请求发送到建立小区 Z3 的基站(称之为目的基站)(步骤 ST73)。目的基站 BS4 的 CPU 42a 检查由新的控制站 BS3 中的信道占用监视装置 42a 所测量的信道占用(步骤 ST74)。然后, 源基站 BS4 的 CPU 42a 检查是否目的基站 BS3 中的移动台 MSj 当前采用的射频的信道占用超过了某一预定门限(步骤 ST75)。

如果目的基站 BS3 中的移动台 MSj 当前采用的射频的信道占用等于或低于该预定门限, 那么移动台 MSj 当前采用的射频在新的(小区)中还可以使用。源基站 BS4 的 CPU 42a 因此确定把软越区切换作为所采用的越区切换方法, 并且向移动台 MSj 发出一个控制软越区切换的越区切换指令(步骤 ST76)。随后, 源基站 BS4 的 CPU 42a 按照已知的步骤, 与移动台 MSj 和目的基站 BS3 协作, 实施软越区切换(步骤 ST77)。



如果目的基站 BS3 中的移动台 MSj 当前采用的射频的信道占用超过了该预定门限, 那么就不希望移动台 MSj 在它正在进入的小区中继续使用当前采用的射频。源基站 BS4 的 CPU 42a 把硬越区切换确定为所采用的越区切换方法, 并且向移动台 MSj 发出一个控制硬越区切换的越区切换指令(步骤 ST78)。源基站 BS4 的 CPU 42a 把目的基站 BS3 中其信道占用不超过预定的门限而且是最低的那个射频作为所采用的射频, 并且把这个射频通知给移动台 MSj(步骤 ST79)。源基站 BS4 的 CPU 42a 按照已知的步骤, 与移动台 MSj 和目的基站 BS3 协作, 实施硬越区切换(步骤 ST80)。

如果接收到源基站 BS4 以上述方式发出的越区切换指令, 那么移动台 MSj 的 CPU 13a 在步骤 ST64 中确定接到了越区切换指令。在这种情况下, CPU 13a 检查是否这个越区切换指令指定的是硬越区切换(步骤 ST65)。

如果该越区切换指令不是指定硬越区切换, 那么 CPU 13a 按照已知的步骤, 与源基站 BS4 和目的基站 BS3 协作, 实施软越区切换(步骤 ST66)。

如果该越区切换指令指定的是硬越区切换, 那么 CPU 13a 在该越区切换指令之后接到一个射频通知(步骤 ST67)。然后, CPU 13a 按照已知的步骤, 与源基站 BS4 和目的基站 BS3 协作, 实施硬越区切换, 进入一种该射频通知指定的射频所使用的状态(步骤 ST68)。

利用这种操作, 当由于与移动台 MSj 当前采用的射频有关的新的的小区中不存在可用的业务信道, 因而不能实施软越区切换的时候, 就选取另一个能够使用的射频, 并且实施硬越区切换。在这种情况下, 尽管不能避免语音通信质量的轻度下降, 却至少能够避免最坏的情况, 例如, 越区切换失败。此外, 当分配给指定基站 BS 的两个射频中的一个表现出业务繁忙时, 同时采用着业务繁忙的那个射频的移动中的移动台所采用的射频变换为另一个射频。因此, 两个射频的信道占用可以得到平均。

如上所述, 根据这个实施例, 当处在无线通信中的每个移动台 MS 在同一基站组内的诸小区之间移动时, 采取各种措施来随机地利用以下 3 个射频频率: 处在待机状态的每个移动台 MS 作为候选频率使用的射频, 处在开机状态下的每个移动台 MS 作为候选频率使用的射频, 以及在新的小区中使用的射频。由于这个原因, 每个基站 BS 中的各个射频的信道占用能够得到平均。通过对每个基站 BS 中各个射频的诸信道占用进行平均, 能够



有效地利用诸业务信道。

本发明不局限于上述实施例。例如，上述实施例采用了一种类似图 13(a) 中所示的结构：一个基站 BS 处理两个射频(例如， f_1 和 f_2)。但是，如图 13(b)所示，一个基站 BS 可以由基站装置 61、基站装置 62 和基站控制装置 63 组成，基站装置 61 仅处理两个射频中的一个频率(例如 f_1)，基站装置 62 仅处理两个射频中的另一个频率(例如 f_2)，基站控制装置 63 控制两个基站装置 61 和 62。

在上面描述的每个实施例中，基站建立了具有相同直径的小区。但是，在这种情况下，相同的直径包括不超出预定范围的差别。例如，把最大差别设定为：最大直径的小区的直径小于最小直径的小区的直径的两倍。

此外，确定空闲越区切换必要性的诸条件不局限于上述实施例中的那些。例如，可以设定随意的门限。

对空闲越区切换指令应该被输出到的移动台的数目进行设定的诸条件不局限于以上实施例中的那些条件，并且可以随意设定。另外，空闲越区切换指令应该被输出到的移动台的数目不必总是变量，还可以是常量。

此外，可以按照某一载波的信道占用来设定空闲越区切换指令应该被输出到的移动台的数目。在这种情况下，确定信道占用的门限最好可以由负责维护和管理基站的人员通过手动操作来随意改变。

在上述实施例中，安装在基站 BS 中的信道占用监视装置 42a、空闲越区切换控制装置 42b、频率使用状态告知装置 42c、越区切换方法确定装置 42d 以及网络方越区切换控制装置 42e 可以安装在控制站 CS 中。

此外，在本发明的主旨和范围内，可以对每个移动台和每个基站的电路结构、移动越区切换和空闲硬越区切换的控制步骤和控制内容等方面进行各种修改。

99.01.21

说明书附图

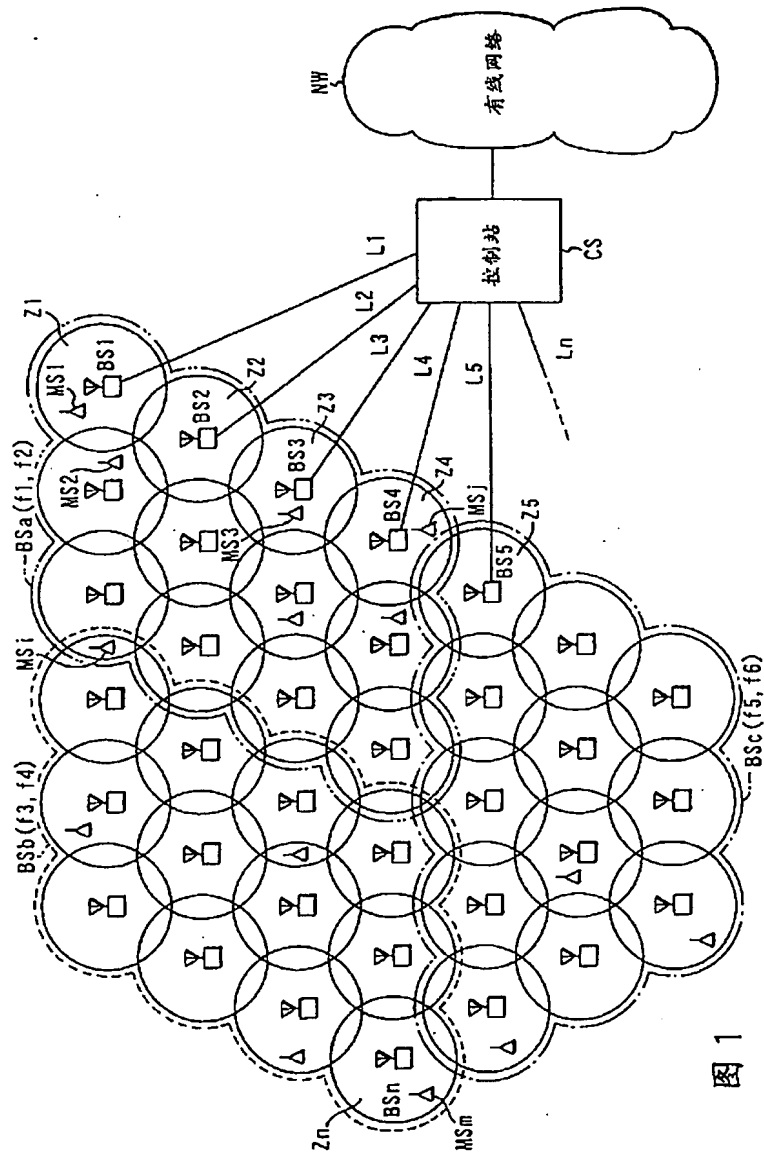
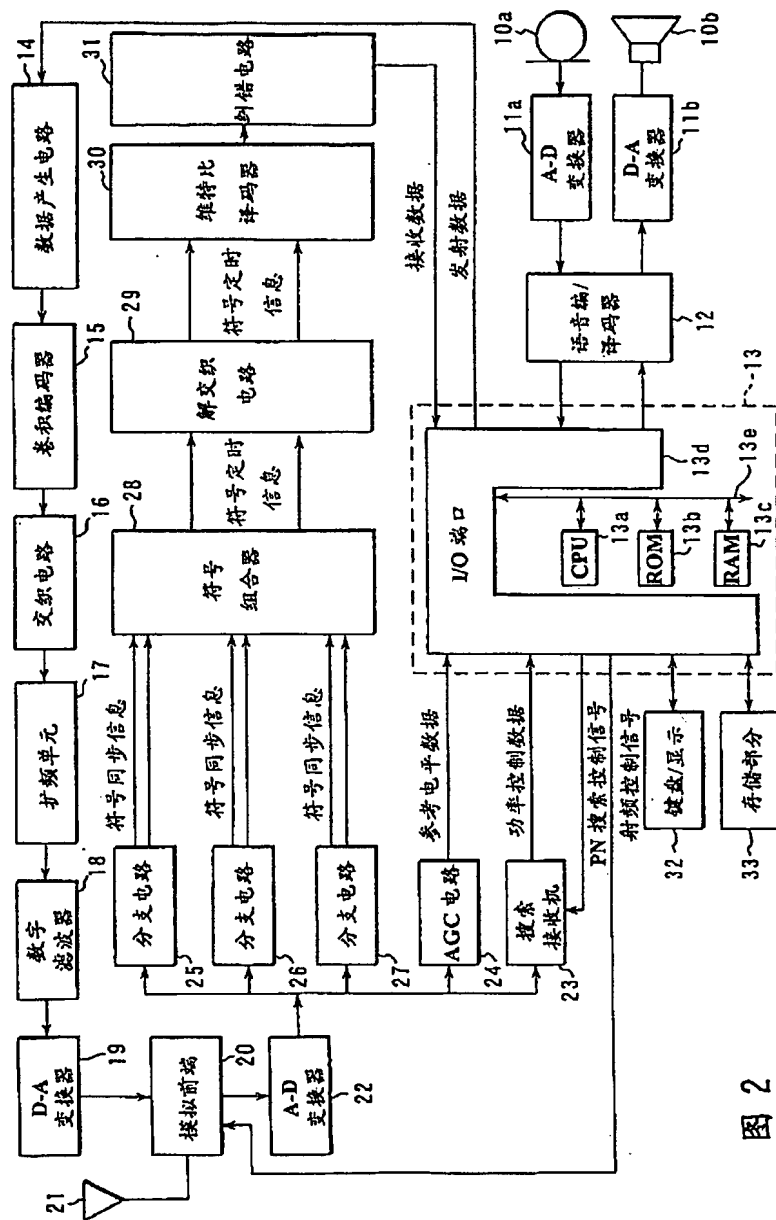


图 1



000121

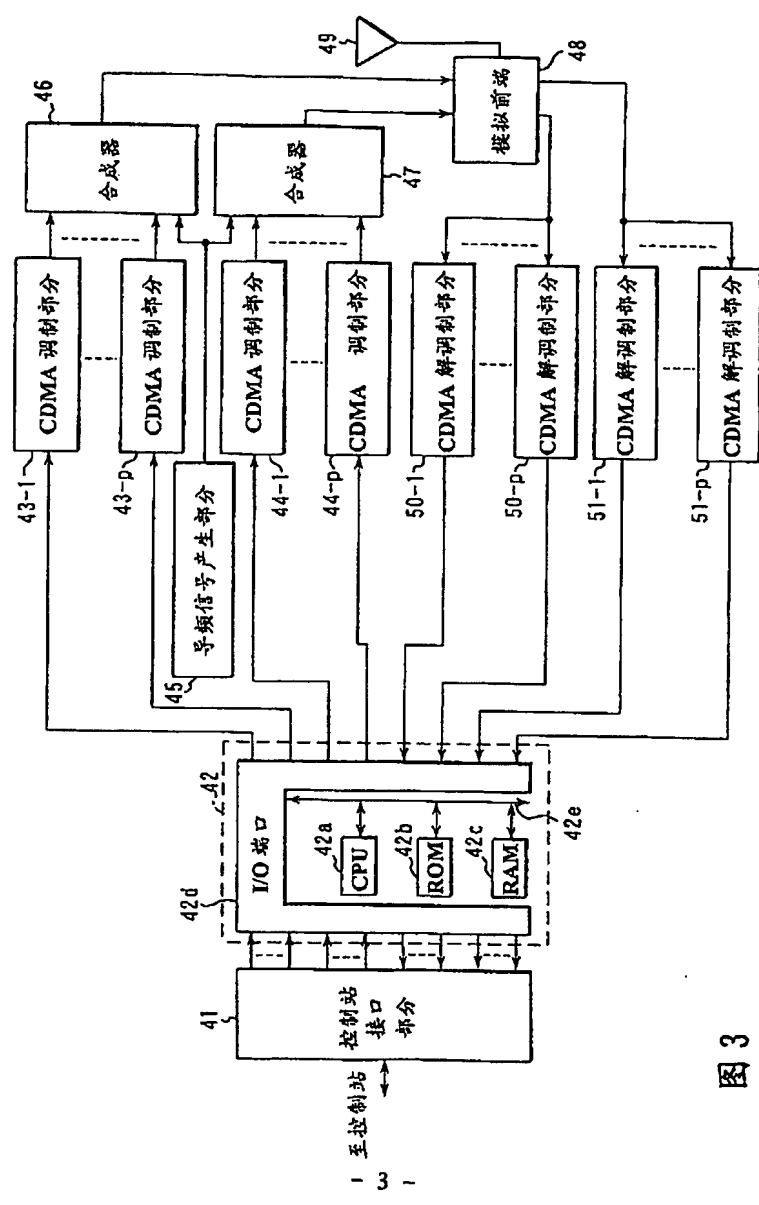


图 3

9.01.21

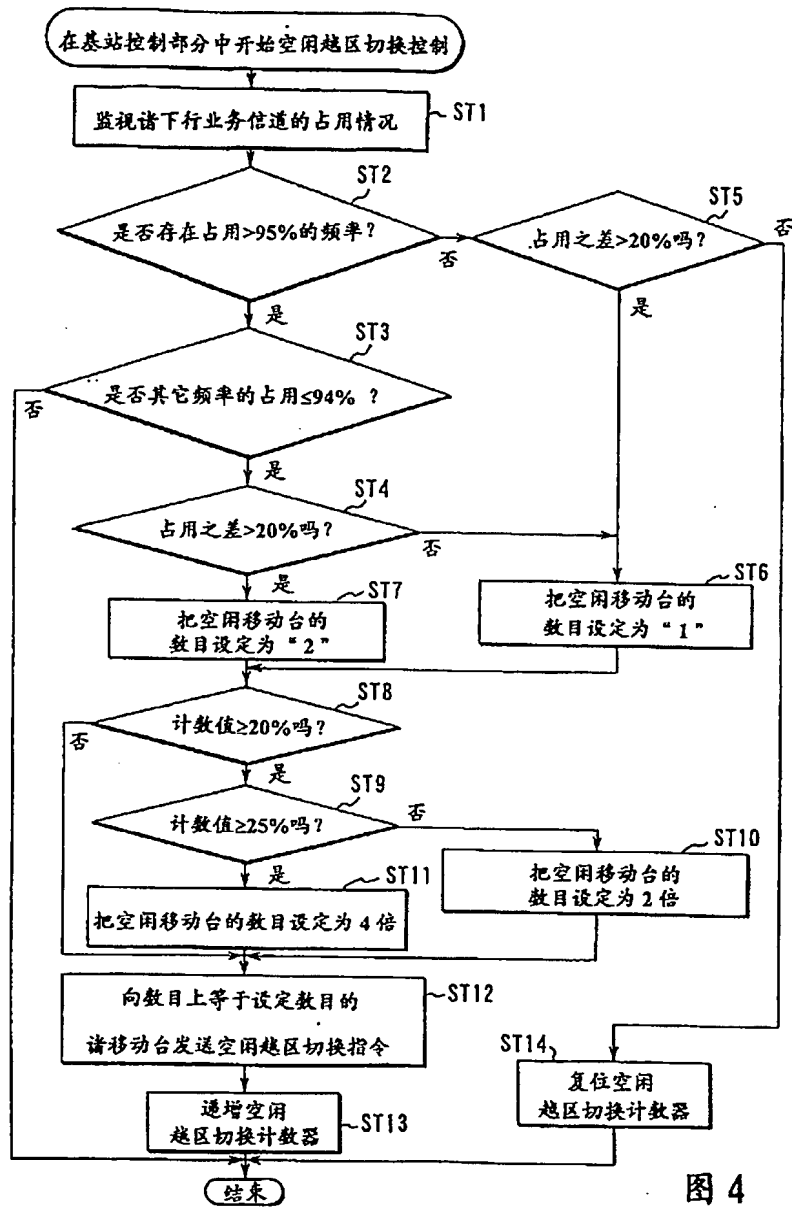
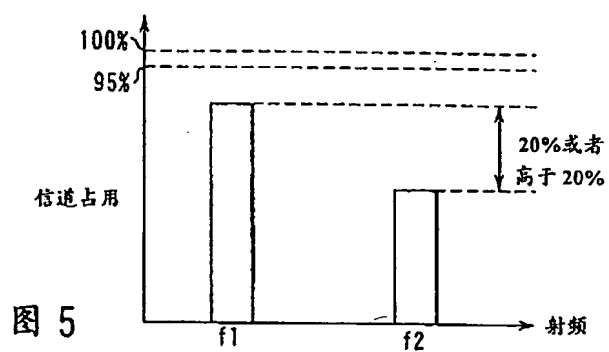
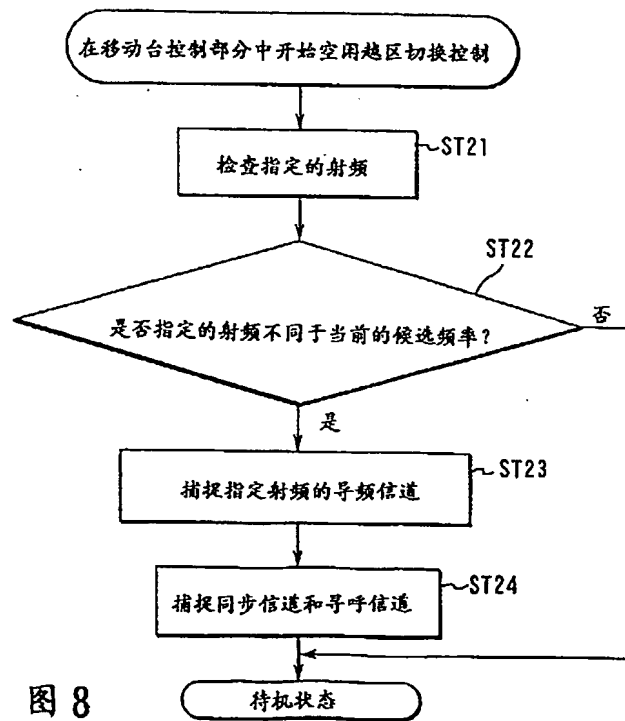
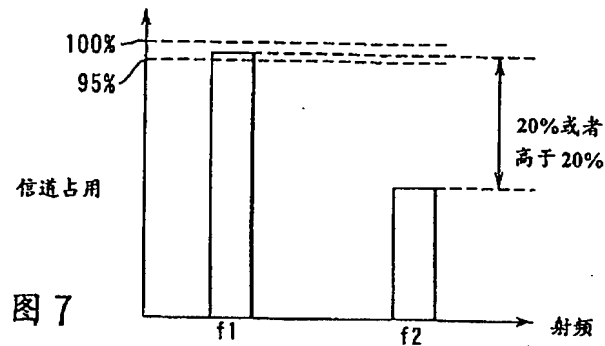


图 4

9.01.21





90121

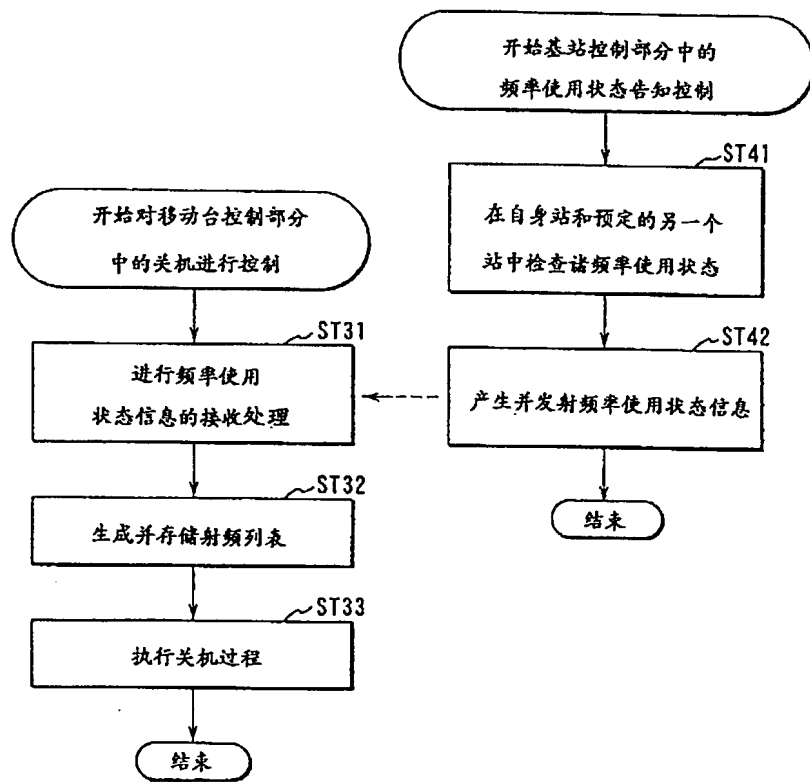


图 9

9.01.21

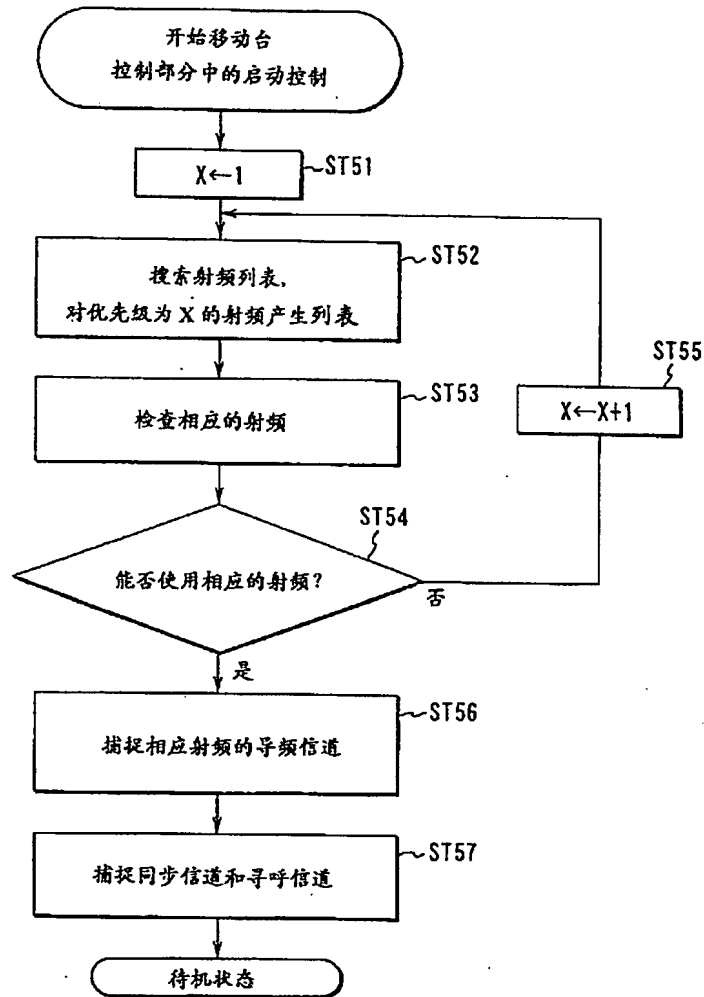


图 10

9.01.21

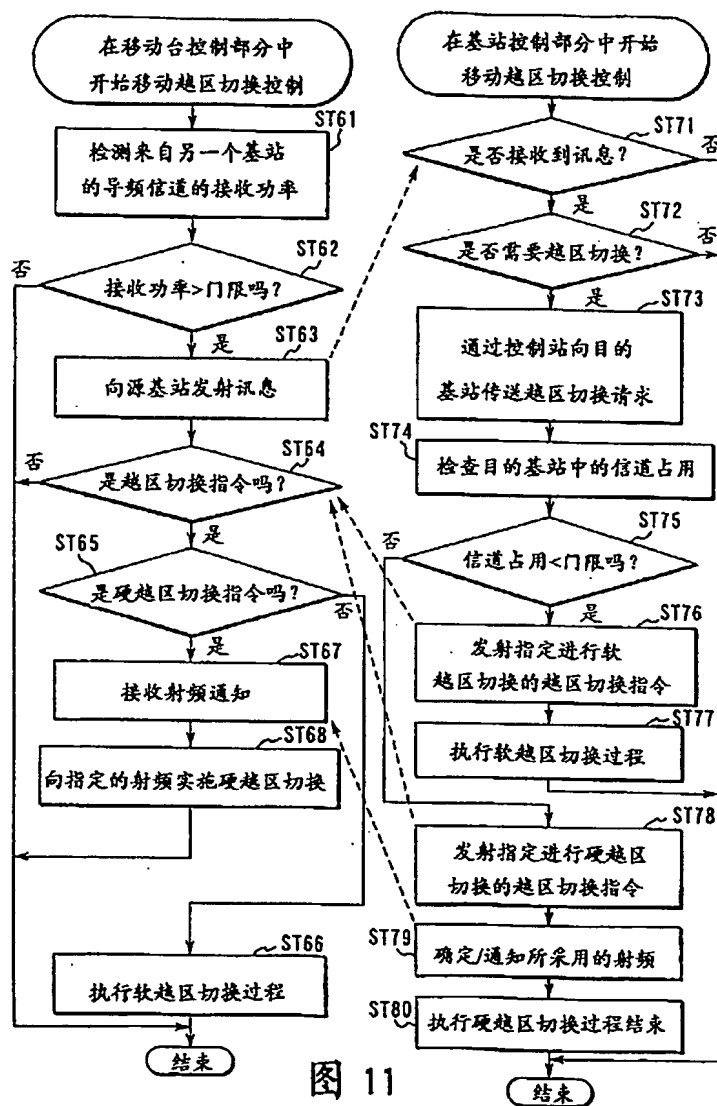


图 11

9.01.21

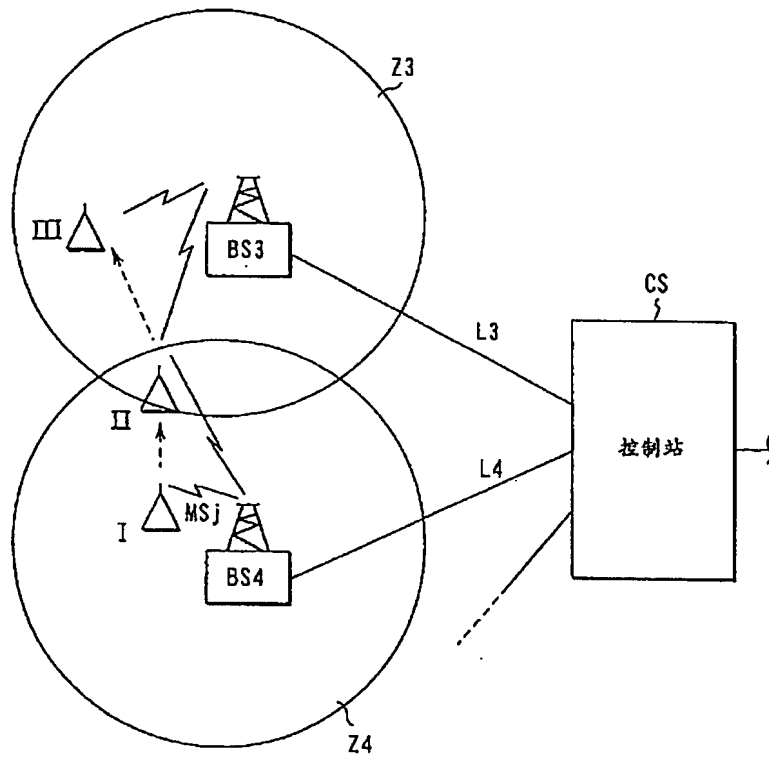


图 12

9.01.21

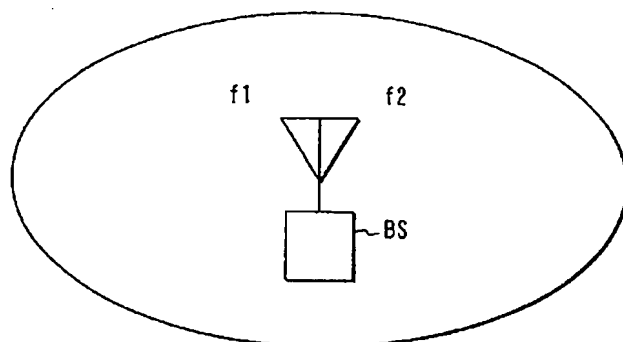


图 13A

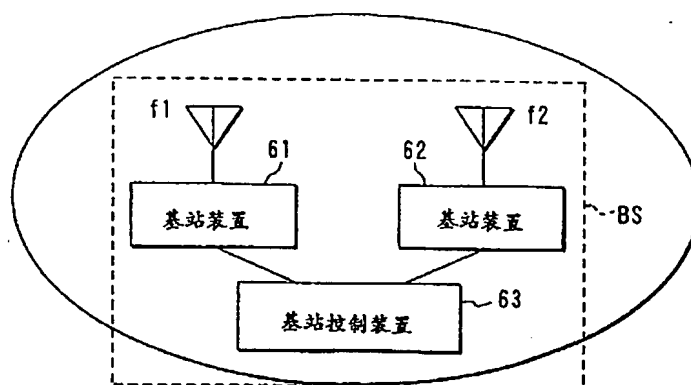


图 13B

90123

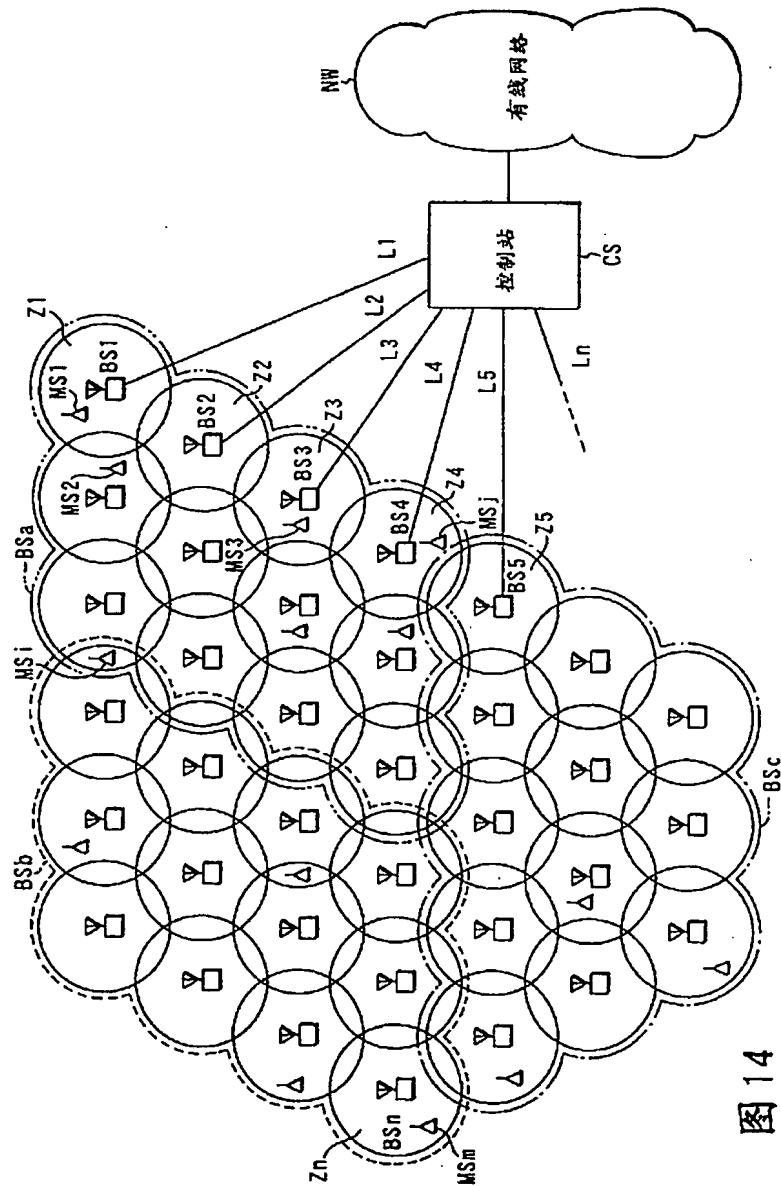


图 14